

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya aktivitas manusia di rumah tangga berdampak pada semakin besarnya volume limbah yang dihasilkan dari waktu ke waktu. Pencemaran logam Pb pada limbah yang dihasilkan rumah tangga merupakan pencemaran dari produk maupun bahan yang digunakan dalam rumah tangga yang terdapat logam Pb. Logam Pb banyak digunakan pada kabel, cat (sebagai zat pewarna), penyepuhan dan paling banyak digunakan sebagai zat antiletup pada bensin. Pb juga digunakan sebagai zat penyusun patri atau solder dan sebagai formulasi penyambung pipa yang mengakibatkan air untuk rumah tangga mempunyai banyak kemungkinan kontak dengan Pb (Saeni, 1997).

Pengolahan limbah cair domestik merupakan permasalahan lingkungan yang cukup serius yang masih dihadapi Indonesia. Menurut data Status Lingkungan Hidup Indonesia tahun 2002, tidak kurang dari 400.000 m³/hari limbah rumah tangga dibuang langsung ke sungai dan tanah, tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu dan 61,5 % dari jumlah tersebut terdapat di Pulau Jawa (Haslinah, 2013). Aktivitas tersebut menyebabkan terjadinya pencemaran yang banyak menimbulkan kerugian bagi manusia dan lingkungan. Indonesia merupakan negara dengan sistem sanitasi (pengolahan air limbah domestik) terburuk ketiga di Asia Tenggara setelah Laos dan Myanmar (Suryanto, 2006).

Beberapa cara dapat dilakukan dalam pengolahan limbah yang tercemar logam berat dan radionuklida, salah satunya yaitu fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan suatu teknologi untuk menghilangkan atau mengurangi suatu zat polutan pada tanah

atau air menggunakan suatu tanaman (Fitria, dkk., 2015). Kesuksesan fitoremediasi juga dipengaruhi oleh jenis tumbuhan yang digunakan dalam perlakuan, tanaman yang tepat untuk mengakumulasi logam tertentu dengan jenis logam lainnya. Menurut lestari (2013) tanaman kangkung merupakan salah satu tanaman yang dengan mudah dapat menyerap logam berat dari media tumbuhnya. Sehingga diharapkan dari penelitian ini tanaman kangkung tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengurangi kadar logam Pb dalam air.

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses penyerapan logam adalah waktu detensi. Waktu kontak ion logam dengan absorben sangat mempengaruhi daya serap. Menurut Widaningrum (2007) semakin lama waktu kontak maka penyerapan juga akan meningkat sampai pada waktu tertentu akan mencapai maksimum dan setelah itu akan turun kembali. Tanaman kangkung diketahui memiliki daya penyerapan paling efektif dilihat dari waktu kontak tanaman terhadap serapan logam. Penelitian Fitria, dkk., (2015) menunjukkan pengaruh waktu kontak terhadap konsentrasi logam Pb yang diserap oleh akar, diketahui bahwa tanaman yang paling efektif menyerap logam yaitu kangkung air, diikuti oleh genjer dan seledri.

Penelitian tentang penyerapan logam menggunakan tanaman kangkung pernah diteliti oleh Wulandari, dkk., (2014) yaitu pengaruh konsentrasi dan waktu pemaparan terhadap penurunan logam Cd menggunakan kangkung air. Hasil penelitian yang dilakukan ini menjelaskan bahwa konsentrasi dan waktu pemaparan berpengaruh terhadap kemampuan tanaman kangkung air dalam menyerap logam berat kadmium dan penambahan biomassa kangkung air. Penyerapan tertinggi

terjadi pada konsentrasi 6 ppm dan waktu pemaparan 15 hari yaitu 5,58 ppm (93%), penurunan kadar kadmium pada media paling optimal terjadi pada konsentrasi 6 ppm dan waktu pemaparan 15 hari yaitu 0,20 ppm (97%), sedangkan peningkatan biomassa tertinggi pada kangkung air pada media dengan konsentrasi kadmium 2 ppm dan waktu pemaparan 15 hari, yaitu 137,49 gram (37%).

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar. Media sangat dibutuhkan guru dan siswa dalam membantu kegiatan pembelajaran. Menurut Munawaroh (2015) lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan pendidik, sehingga dapat meningkatkan aktifitas peserta didik dalam peningkatan prestasi belajar. Adanya media lembar kerja peserta didik diharapkan dapat menjadikan peserta didik aktif dan cepat tanggap, serta kreatif.

Materi kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan pada SMA kelas X merupakan materi yang dikembangkan menjadi lembar kerja peserta didik yaitu pada KD 4.10. Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan. Lembar kerja peserta didik tersebut dapat digunakan siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar peserta didik dapat dikembangkan sesuai kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi (Trianto, 2009).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Hubungan Waktu Detensi Tanaman Kangkung (*Ipomoea sp*) terhadap

Penyerapan Plumbum (Pb) pada Limbah Cair Rumah Tangga sebagai Sumber Belajar Biologi”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Adakah hubungan waktu detensi tanaman kangkung (*Ipomoea sp*) dengan kadar penyerapan plumbum (Pb) pada limbah cair rumah tangga?
- 2) Pada waktu detensi berapakah tanaman kangkung (*Ipomoea sp*) melakukan penyerapan plumbum (Pb) tertinggi?
- 3) Bagaimanakah hasil penelitian hubungan waktu detensi tanaman kangkung (*Ipomoea sp*) dengan kadar penyerapan plumbum (Pb) pada limbah cair rumah tangga sebagai sumber belajar biologi dapat bermanfaat bagi siswa kelas X pada materi kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat dirumuskan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis hubungan waktu detensi tanaman kangkung (*Ipomoea sp*) dengan kadar penyerapan plumbum (Pb) pada limbah cair rumah tangga.
- 2) Menentukan waktu detensi tanaman kangkung (*Ipomoea sp*) dalam melakukan penyerapan plumbum (Pb) tertinggi.
- 3) Mengetahui hasil penelitian hubungan waktu detensi tanaman kangkung (*Ipomoea sp*) dengan kadar penyerapan plumbum (Pb) pada limbah cair rumah

tangga sebagai sumber belajar biologi dapat bermanfaat bagi siswa kelas X pada materi kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Manfaat Praktis

Bagi ilmu pengetahuan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi pada materi pencemaran lingkungan di SMA kelas X. Bagi guru penelitian ini dapat membantu guru dalam menjelaskan tentang pengolahan pencemaran air yang disebabkan oleh limbah cair rumah tangga pada materi pencemaran lingkungan. Bagi siswa dapat menambah pengetahuan dan mempermudah dalam memahami pelajaran.

2) Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yaitu dapat memperluas terapan keilmuan pada mata kuliah pengetahuan lingkungan, dan metode penelitian.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Waktu detensi merupakan waktu perlakuan untuk menguji kadar logam Pb yang diserap oleh tanaman kangkung. Waktu detensi tersebut terdiri atas 10 hari, 15 hari, dan 20 hari.
- 2) Jenis kangkung yang digunakan adalah kangkung darat (*Ipomoea reptans*) yang ditanaman secara hidroponik. Dengan kriteria tanaman kangkung yang dipilih memiliki biomassa basah 20 gram, ukuran panjang batang 10-20 cm, panjang akar 10-15 cm, serta jumlah daun 10-20 helai.

- 3) Logam plumbum (Pb) merupakan jenis logam berat yang terkandung dalam limbah cair rumah tangga MCK Terpadu Tlogomas.
- 4) Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah kandungan Pb (%) pada akar tanaman kangkung.

1.6 Definisi Istilah

Definisi istilah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Waktu detensi adalah waktu yang diperlukan oleh suatu tahapan pengolahan limbah agar tujuan pengolahan limbah dapat dicapai secara optimal (Tasbieh, dkk., 2015).
- 2) Tanaman kangkung (*Ipomoea sp*) merupakan jenis tanaman sayur yang banyak dibudidayakan. Tanaman ini memiliki kemampuan untuk menyerap logam berat dari media tumbuhnya (Lestari, 2013).
- 3) Penyerapan adalah suatu proses pemisahan bahan dari campuran gas atau cair, bahan yang harus dipisahkan ditarik oleh permukaan sorben padat dan diikat oleh gaya-gaya yang berkerja pada permukaan tersebut (Faisol, 2012).
- 4) Logam plumbum (Pb) merupakan logam lunak kebiruan atau kelabu keperakan yang lazim terdapat dalam kandungan endapan sulfit yang tercampur mineral-mineral lain terutama seng dan tembaga. Pb biasanya dapat ditemukan pada bensin, cat, dan pestisida (Rumajar, 2010).
- 5) Sumber belajar biologi adalah sesuatu baik benda maupun gejala yang dapat dipergunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan permasalahan biologi tertentu (Kasrina, 2012).

- 6) Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan pendidik, sehingga dapat meningkatkan aktifitas peserta didik dalam peningkatan prestasi belajar (Munawaroh, 2015).
- 7) Pencemaran lingkungan merupakan materi pembelajaran yang terdapat pada SMA kelas X yang menjelaskan mengenai pencemaran air, pencemaran tanah dan pencemaran udara (Hermawati, 2009).

